

## Tárgytematika / Course Description

### Gépek dinamikája

**GKNM\_AMTM008**
**Tárgyfelelős neve /**
**Teacher's name:** dr. Kupi Gábor

**Félév / Semester:** 2022/23/1

**Beszámolási forma /**
**Assesment:** Vizsga

**Tárgy heti óraszám /**
**Teaching hours(week):** 2/2/0

**Tárgy féléves óraszám /**
**Teaching hours(sem.):** 0/0/0

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

A tárgy keretén belül a hallgatók megismerkednek szerkezetek és járművek dinamikai modelljeinek elvi alapjaival. Alkalmazásokon keresztül gyakorlatra tesznek szert a modellek megalkotásában és elemzésében a SCILAB általános célú matematikai és szimulációs program felhasználásával.

### TANTÁRGY TARTALMA / DESCRIPTION

1.hét	Dinamikai modellalkotás. Tömeg, tehetetlenségi nyomaték, rugó állandó és Lehr-féle csillapítás meghatározása, mozgásegyenlet megoldása.
2.hét	Forgattyús mechanizmuson fellépő kiegyensúlyozatlan erők: helyettesítő modell bevezetése, a kiegyensúlyozatlan erők sorba fejtése a szögsebesség harmonikus és felharmonikus függvényei szerint. A sorba fejtés eredményének értelmezése, numerikus vizsgálata.
3.hét	Forgattyús mechanizmuson fellépő kiegyensúlyozatlan nyomatékok: az eredeti szerkezetre és a helyettesítő modellre ható kiegyensúlyozatlan nyomaték felírása és sorba fejtése a szögsebesség harmonikus és felharmonikus függvényei szerint. A sorba fejtés eredményének értelmezése, numerikus vizsgálata.
4.hét	Forgattyús mechanizmus kiegyensúlyozásának lehetőségei: harmonikus tömegezők kiegyensúlyozása, kiegészítő mechanizmus a felharmonikus tömegezők kiegyensúlyozására, a tömegezők tökéletes kiegyensúlyozása. A nyomatéki kiegyensúlyozás lehetőségei.
5.hét	Rugalmasan ágyazottegyhengeres motor rezgései. A dugattyú helyzetét leíró relatív és abszolút koordináták meghatározása, a sebesség és kinetikai energia felírása. A motor mozgásegyenletének levezetése állandó fordulatszámra.
6.hét	Térbeli gépalap rezgései. Térbeli gépalap és gép együttes modellje, mozgásegyenlet származtatása csillapítatlan rezgésekre. Gépalap saját és gerjesztett rezgései.
7.hét	Forgó test kritikus fordulatszáma, Laval rotor, kritikus fordulatszámra keresztüli gyorsítás. A feladat analitikus megoldás.
8.hét	Merev tengelyen forgó kerék statikus és dinamikai kiegyensúlyozatlansága, a kiegyensúlyozatlan támasztóerők meghatározása. Kerék kiegyensúlyozásának elvi lehetőségei. A kerék gyakorlati kiegyensúlyozása.

9.hét	Merev testekből felépített egy szabadsági fokú mechanizmusként modellezhető gépek dinamikája: mozgásegyenlet (Eksbergian-egyenlet) származtatása. A mozgás vizsgálata konzervatív erőter esetén. Az állandósult hajtás jellemzői.
10.hét	Példák merev testekből felépített egy szabadsági fokú mechanizmusként modellezhető gépek vizsgálatára: elektromos jármű mozgásegyenlete és analitikus megoldása.
11.hét	Példák merev testekből felépített egy szabadsági fokú mechanizmusként modellezhető gépek vizsgálatára: Kulisszás mechanizmus numerikus vizsgálata.
12.hét	Példák merev testekből felépített egy szabadsági fokú mechanizmusként modellezhető gépek vizsgálatára: Kompresszor numerikus vizsgálata.
13.hét	Rezgések vizsgálata linearizálás után. Linearizálás sorfejtéssel, Lyapunov-féle stabilitás.
14.hét	Stochasztikus rezgések. Spektrális módszer, egy szabadsági fokú rezgő rendszer sztochasztikus rezgései.

## SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

A tanterv szerint a tárgyat a félév végén **vizsga** zárja. A tárgy jellegéből következően ennek sikeres teljesítéséhez folyamatos évközi tanulmányi munka szükséges. Ennek elősegítése érdekében a félév során **két alkalommal témazáró zárthelyi dolgozat** megírására és **egy alkalommal számítógépes zárthelyi feladat** megoldására kerül sor.

A témazáró zárthelyiken és a számítógépes számonkérésen elért pontszámok (max.  $3 \times 20 = 60$  pont) a félév végi vizsga értékelésébe beszámítanak, tehát a félév kombinált vizsgajeggyel zárul. Aki a két témazáró zárthelyin összesen **6 pontot nem ér el, annak aláírás-pótló zárthelyit kell írnia**. Aki az érintettek közül az aláírás-pótló zárthelyin nem vesz részt, **attól a Tanszék az aláírást véglegesen (nem pótolható módon) megtagadja és ezért vizsgát nem tehet**.

Az **aláírás pótlására** az érintett hallgatók a szorgalmi időszak utolsó hetén kapnak lehetőséget. Az aláírás-pótló zárthelyin maximum 20 pont érhető el. Aki az aláírás-pótló zárthelyin **6 pontot nem ér el, attól a Tanszék az aláírást véglegesen (nem pótolható módon) megtagadja és ezért vizsgát nem tehet**.

A Tanszék **vizsgajegyet ajánl meg** a hallgatóknak, ha a félévközi két témazáró zárthelyin **legalább 30 pontot** értek el. A megajánlott vizsgajegyet a két témazáró zárthelyi együttes eredménye határozza meg:

30 – 34 pont      jó (4),

35 – 40 pont      jeles (5).

A vizsga (kollokvium) vizsga-zárthelyi dolgozat megírásából, valamint az azt követő eredményhirdetésből és konzultációból áll. A vizsga zárthelyi dolgozatok csak az eredményhirdetést követő konzultáción tekinthetők meg.

A vizsga-zárthelyin összesen 80 pont, tehát a félévközi két zárthelyi pontjaival együtt maximálisan 140 pont érhető el. A sikeres vizsgához **39 % feletti teljesítmény szükséges, tehát a vizsga 55 ponttal bezárólag elégtelennek minősül, azaz csak ismételt vizsgán javítható**.

Az **55 pont feletti teljesítmények esetén** az elért összpontszámától függő érdemjegyek megállapítására kerül sor:

56 – 71 pont      elégséges (2),

72 – 87 pont      közepes (3),

88 - 105 pont      jó (4),

106 – 140 pont      jeles (5).

Az **ismételt vizsga(k)** követelményei minden vonatkozásban megegyeznek a fentiekkel.

A hallgatóknak személyazonosságukat az évközi **zárthelyi dolgozatok írásakor és a vizsga-zárthelyin arcképes igazolvánnyal** (személyi ig., diák

ig., jogosítvány, stb.) **kell igazolniuk**. A félévközi és a vizsga zárthelyi időtartama alatt a termet elhagyni nem lehet. **Aki a teremből a zárthelyi időtartama alatt indokolatlanul kimegy, zárthelyi/vizsga dolgozatára nulla pontos értékelést kap. Akinek zárthelyi dolgozatából az derül ki, hogy nem ismeri a görög betűket, arra a feladatra, amelyben a hibát elkövette nulla pontos értékelést kap.**

---

## **KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL**

Szabó T.: Szerkezetek dinamikája, MSc jegyzet, Universitas-Győr Nonprofit Kft., 2012.

Ludvig Gy.: Gépek dinamikája, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973.

Dimarogonas, E.: Vibrations for Engineers, Prentice Hall International Inc., 1996.

F. Holzweissig, H. Dresig: Maschinendynamik, Springer Verlag, 2009.